



(11) **EP 3 616 978 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:
B60L 53/30 (2019.01) **B60L 53/60** (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01) **B60L 53/68** (2019.01)
B60L 53/80 (2019.01) **B64F 1/00** (2006.01)
G01C 21/34 (2006.01) **G05D 1/02** (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **19194626.8**

(22) Anmeldetag: **30.08.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **MULAG FAHRZEUGWERK Heinz Wössner GmbH & CO. KG**
77728 Oppenau (DE)

(72) Erfinder: **WÖSSNER, Holger**
77728 Oberkirch (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(30) Priorität: **03.09.2018 DE 102018121441**

(54) **STROMVERSORGUNGS-SYSTEM SOWIE BETRIEBS-VERFAHREN HIERFÜR**

(57) Um ein ständig auf dem z.B. Vorfeld befindliches Verbraucher-Arbeitsgerät (1), z.B. einen High-Loader (4), elektrisch betreiben zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, den Verbraucher-Akku (1A) perio-

disch aus einem Pendel-Akku (2A) nachzuladen, der in einem Pendel-Fahrzeug (2) untergebracht ist, welches das Verbraucher-Arbeitsgerät (1) ohnehin immer wieder anfährt.

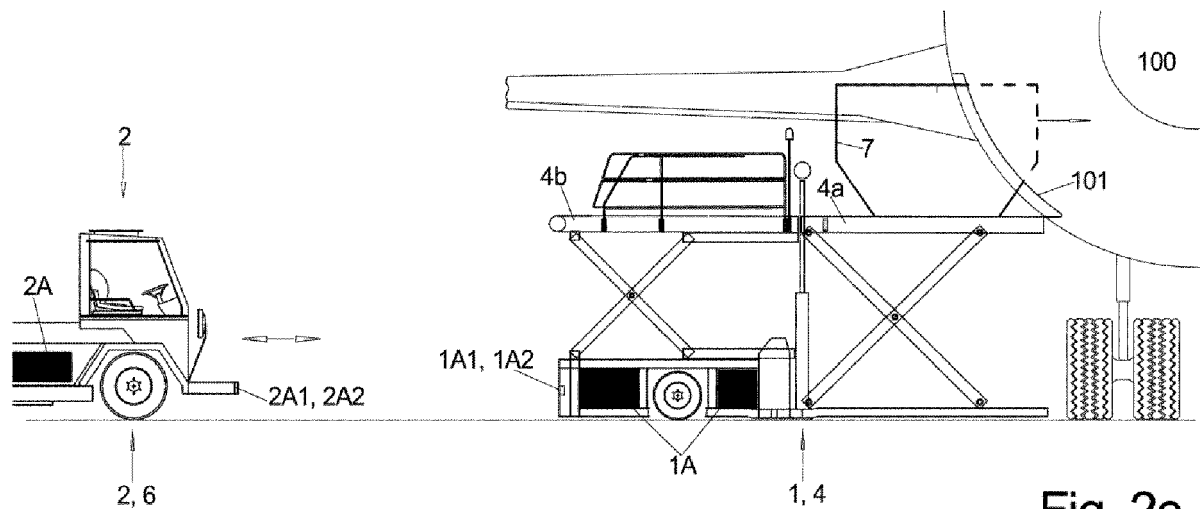


Fig. 2c

EP 3 616 978 A1

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft die Stromversorgung von elektrischen Akkus, die sich nicht oder nur selten in Kontakt mit einem Stromnetz oder einem großen Versorgungs-Akku befinden.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Nachdem immer mehr Energie-Verbraucher wie Arbeitsgeräte und selbstfahrende Fahrzeuge, hinsichtlich ihrer Arbeitsfunktionen und/oder ihres Fahrantriebes elektrisch betrieben werden und aus Akkus mit elektrischem Strom versorgt werden, stellt sich das Problem des Nachladens von deren Verbraucher-Akkus.

[0003] Wenn solche Verbraucher über längere Zeit oder eventuell ständig an einem Einsatzort eingesetzt werden, an dem kein Netzanschluss zur Verfügung steht, wie etwa in der freien Natur, gibt es nur zwei Möglichkeiten:

- Entweder den Austausch eines leeren Verbraucher-Akkus gegen einen geladenen Verbraucher-Akku, der von einem speziellen Versorgungsfahrzeug vom und zum Ort des Verbraucher-Akkus gebracht wird: Dies erfordert eigene Versorgungsfahrzeuge und zusätzlich einen hohen logistischen und auch personellen Aufwand.
- Oder den Verbraucher, der den Verbraucher-Akku enthält, kurz vor der vollständigen Leerung des Akkus über die meist weite Strecke bis zur Ladestation, meist einem Netzanschluss, zu bringen, dort zu laden und dann wieder zum Einsatzort zurückzubringen: Dies bedingt eine hohe Ausfallzeit des Verbrauchers, bei dem es sich beispielsweise um ein Arbeitsgerät handelt.

[0004] Darüber hinaus gibt es Verbraucher in Form von Arbeitsgeräten, die bedingt durch den Arbeitseinsatz mehr oder weniger häufig, oft regelmäßig, von einem Pendelfahrzeug angefahren werden, beispielsweise um Materialien, die das Arbeitsgerät benötigt oder produziert hat, an- oder abzutransportieren.

[0005] Ein typischer Einsatzfall sind Arbeitsgeräte auf dem Vorfeld eines Flughafens:

Dort werden selbstfahrende Gepäck-Förderer zum Transport von Gepäckstücken oder Highloader zum Anheben und Absenken von Fracht-Containern zu einem zu be- und / oder entladenden, geparkten Flugzeug benutzt und sind dort beispielsweise eine Stunde im Einsatz und werden danach auf dem Vorfeld zum nächsten zu be- und / oder entladenden Flugzeug gebracht und dort wiederum eine Zeit lang eingesetzt.

[0006] Solche Arbeitsgeräte werden meist erst am Ende des Arbeitstages zum Terminal oder einem Hangar

verbracht, wo es auch einen Anschluss an das Stromnetz gibt. Auf dem Vorfeld dagegen sind oft keine elektrischen Ladestationen vorhanden.

[0007] Solche am Flugzeug eingesetzten Arbeitsgeräte werden jedoch regelmäßig von Pendelfahrzeugen angefahren, entweder Container-Transportern oder Gepäck-Transportern, um die Fracht anzuliefern oder abzuholen.

[0008] Andere Einsatzbeispiele sind etwa Arbeitsgeräte auf Baustellen oder Arbeitsgeräte, die von Landschaftsgärtnern oder in der Holzwirtschaft in der freien Natur eingesetzt werden, oder Arbeitsgeräte, die Kies oder andere Mineralien abbauen.

[0009] Dabei ist es auch in zunehmenden Maß bei einem Teil dieser Arbeitseinsätze aus Umweltschutz-Gründen verboten, Verbrennungsmotoren einzusetzen.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0010] Es daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, ein Verfahren für die Stromversorgung von Verbraucher-Akkus zur Verfügung zu stellen, die sich meist oder immer weit abseits einer Ladestation, insbesondere eines Anschlusses an das elektrische Stromnetz, befinden sowie ein Stromversorgungssystem für solche Verbraucher-Akkus.

b) Lösung der Aufgabe

[0011] Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass ein solcher Verbraucher-Akku periodisch mittels eines Pendel-Akkus nachgeladen wird, der seinerseits an einer vom Verbraucher-Akku entfernten Ladestation geladen, insbesondere periodisch nachgeladen, wird und dann im geladenen Zustand zu dem Verbraucher-Akku gebracht wird und diesen auflädt.

[0012] Dadurch können auch weit von einem Stromnetz entfernte Verbraucher-Akkus und die damit versorgten Arbeitsgeräte ständig einsatzbereit geladen sein.

[0013] Zusätzlich wird dadurch eine zeitliche Dezentralisierung der Ladevorgänge der Verbraucher-Akkus erreicht, die eine kurzzeitige Netzüberlastung vermeiden hilft.

[0014] Anschließend wird der dann teilweise oder vollständig entleerte Pendel-Akku zu dieser oder einer anderen Ladestation gebracht und dort erneut geladen.

[0015] Je nach Kapazität des Pendel-Akkus und des Verbraucher-Akkus kann ein solcher Pendel-Akku auch mehrere Verbraucher-Akkus hintereinander laden, bis seine eigene Ladung erschöpft ist, und muss erst dann eine Ladestation aufsuchen. Gerade wenn die so versorgten Verbraucher-Akkus selbst wieder erhebliche Abstände zueinander aufweisen, wird dies nicht immer die gleiche Ladestation sein.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Pendel-Akku dabei Bestandteil eines Pendel-Fahrzeu-

ges und/oder der Verbraucher-Akku Bestandteil eines Verbraucher-Arbeitsgerätes, auch eines selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes, wobei das Pendel-Fahrzeug den Verbraucher-Akku, insbesondere das Verbraucher-Arbeitsgerät, aus einem anderen Grund als nur wegen der Stromversorgung ohnehin regelmäßig anfährt wie eingangs beschrieben.

[0017] Vorzugsweise werden beim Verbraucher-Arbeitsgerät dessen Arbeitsfunktionen elektrisch betrieben und aus dem Verbraucher-Akku versorgt, wenn es sich dabei jedoch um ein selbstfahrendes Arbeitsgerät handelt, kann auch der Fahrtrieb aus dem Verbraucher-Akku mit Strom versorgt werden.

[0018] Das gleiche gilt auch für das Pendel-Fahrzeug.

[0019] Dann kann neben der Hauptaufgabe, die das Pendel-Fahrzeug zu erfüllen hat, mit sehr geringem oder vollständig ohne zusätzlichen Zeitaufwand auch die Stromversorgung des Verbraucher-Akkus durchgeführt werden.

[0020] Dies ist insbesondere dann möglich, wenn das Pendelfahrzeug aufgrund seiner Hauptaufgabe eine gewisse Verweilzeit am Verbraucher-Arbeitsgerät und insbesondere dessen Verbraucher-Akku benötigt, die ausreicht um dann die - von Akku zu Akku sehr schnelle Stromübertragung - zum Nachladen des Verbraucher-Akkus zu nutzen.

[0021] Wenn beispielsweise die Betriebszeit eines vollständig geladenen Verbraucher-Akkus deutlich länger ist, beispielsweise ein Mehrfaches beträgt, wie die periodischen Abstände, in denen er von einem Pendel-Fahrzeug angefahren wird, muss bei einem Anfahren durch das Pendelfahrzeug keine vollständige Ladung in den Verbraucher-Akku eingebracht werden, sondern es genügt eine Teil-Ladung.

[0022] Der zusätzliche Aufwand für das Nachladen wird dadurch weiter reduziert, dass das Nachladen des Verbraucher-Akkus durch den Pendel-Akku und/oder des Pendel-Akku durch die Ladestation jeweils automatisch erfolgt, wenn das Pendel-Fahrzeug eine definierte Relativ-Position zum Verbraucher-Fahrzeug für dessen Nachladung oder zur Ladestation für die Nachladung des Pendel-Akkus erreicht hat.

[0023] Das Nachladen kann dabei sowohl kontaktierend als auch kontaktlos erfolgen.

[0024] Dabei kann der Pendel-Akku nicht nur für den Stromtransport zum Verbraucher-Akku genutzt werden, sondern auch für den Fahrtrieb des Pendel-Fahrzeuges selbst.

[0025] Neben der Versorgung des Verbraucher-Akkus mit Strom kann dieser während des Ladens auch mit Daten versorgt werden und/oder Daten an das Pendel-Fahrzeug übertragen, die diese Daten beim Nachladen an der Ladestation an einem dortigen Daten-Empfänger weitergibt.

[0026] Dadurch kann der Aufwand und die Unsicherheit der Nutzung einer Funk- oder Internetverbindung vermieden werden und insbesondere die Daten-Sicherheit besser gewahrt werden.

[0027] Hinsichtlich des Stromversorgungs-Systems wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass

- der Verbraucher-Akku über einen Ladeanschluss verfügt
- der Pendel-Akku sowohl über einen Lade-Anschluss verfügt, wobei der Lade-Anschluss des Pendel-Akkus zum Lade-Anschluss des Verbraucher-Akkus kompatibel sein muss und
- eine Ladestation vorhanden ist, die einen Lade-Anschluss aufweist, der mit dem Lade-Anschluss des Pendel-Akkus kompatibel ist.

[0028] Es soll klargestellt sein, dass über einen Lade-Anschluss der entsprechende Akku sowohl aufgeladen als auch entladen werden kann

[0029] Bereits bei dieser Grundkonstellation kann der Pendel-Akku zwischen der Ladestation und dem Verbraucher-Akku hin und her transportiert werden und dabei den gewünschten Stromtransport zum Verbraucher-Akku durchführen.

[0030] Vorzugsweise ist der Verbraucher-Akku Bestandteil eines Verbraucher-Arbeitsgerätes.

[0031] Dieses kann immobil sein oder auch ein mobiles, insbesondere selbstfahrendes, Verbraucher-Arbeitsgerät sein, wobei die Arbeitsfunktionen und/oder der ggfs. vorhandene Fahrtrieb des selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes aus dem Verbraucher-Akku des Verbraucher-Arbeitsgerätes mit Energie versorgt werden können.

[0032] Ein selbstfahrendes Verbraucher-Arbeitsgerät kann nicht nur einteilig aus Chassis und Arbeitsgeräte-Aufbau bestehen, sondern auch zweiteilig dahingehend ausgebildet sein, dass es einerseits ein Chassis umfasst, welches in der Lage ist, den Arbeitsgeräte-Aufbau zu transportieren, insbesondere aufzusatteln und abzusetzen, welcher im abgesetzten Zustand immobil am Einsatzort verweilt. Währenddessen kann das Chassis andere Arbeitsgeräte-Aufbauten von einem Einsatzort zum nächsten transportieren.

[0033] Ebenso ist vorzugsweise der Pendel-Akku Bestandteil eines Pendel-Fahrzeugs, welches ebenfalls vorzugsweise ein selbstfahrendes Pendel-Fahrzeug ist, aber auch als selbstfahrendes Arbeitsgerät andere Hauptaufgaben als die des Transports von Produkten ausführen kann, beispielsweise als Container-Transporter mittels entsprechender Handhabung-Vorrichtungen die Container auf dem Container-Transporter verschieben oder drehen kann.

[0034] Bei einem selbstfahrenden Pendel-Fahrzeug, welches zur Erfüllung seiner Haupt-Aufgabe zwischen dem Verbraucher-Arbeitsgerät und einer oder mehreren Basisstationen hin und her pendelt, wird der elektrische Fahrtrieb vorzugsweise aus dem Pendel-Akku versorgt.

[0035] Dieser muss entsprechend dimensioniert sein, um einerseits die zwischen den Nachlade-Vorgängen an der Ladestation zu bewältigenden Fahrstrecken und zu-

sätzlich die an den mindestens einen Verbraucher-Akku zu liefernde Strommenge zu beinhalten.

[0036] Vorzugsweise ist die Ladestation an der Basisstation angeordnet oder Bestandteil hiervon, die das Pendel-Fahrzeug zu Erfüllung seiner Hauptaufgabe ohne hin häufig immer wieder anfährt, da es von dieser Basisstation Container abholt oder dort Container angeliefert. Beispielsweise befindet sich bei einem Einsatz in einem Flughafen die Basisstation in der Regel im Terminal des Flughafens.

[0037] Wenn das Pendel-Fahrzeug außer dem reinen Transport weitere Arbeitsaufgaben erfüllen soll, werden vorzugsweise auch diese Arbeitsfunktionen aus dem Pendel-Akku mit Energie versorgt. Gleiches gilt natürlich für untergeordnete Funktionen wie Beleuchtung, Heizung, elektronische Steuerung etc. des Pendel-Fahrzeuges, was gleichermaßen für ein Verbraucher-Arbeitsgerät gilt.

[0038] Auch das Pendelfahrzeug kann analog zum Verbraucher-Arbeitsgerät zweiteilig aus Chassis und Pendel-Aufbau ausgebildet sein, der aufgesattelt und auch abgesetzt werden kann.

[0039] Insbesondere können gerade in einem begrenzten Einsatzgebiet Fahrzeuge, seien es Pendel-Fahrzeuge oder selbstfahrende Arbeitsgeräte, als autonom fahrende Fahrzeuge ausgebildet sein, wobei auch die benötigte Energie für die Sensorik und Steuerung für das autonome Fahren aus dem Verbraucher-Akku bzw. Pendel-Akku geliefert wird und/oder die benötigten Daten ebenfalls mittels des Pendel-Fahrzeuges übermittelt werden.

[0040] Die Ladestation, an der der Pendel-Akku nachgeladen wird, ist vorzugsweise eine Ladestation, die mit einem stationären Stromnetz verbunden ist, und/oder auch ein hinsichtlich seiner Kapazität großer Versorgungs-Akku verglichen mit der Kapazität des Pendel-Akkus, indem die Kapazität des Versorgungs-Akkus mindestens das 5-fache, besser 10-fache, besser das 20-fache, besser das 30-fache des Pendel-Akkus beträgt, wobei ein solcher Versorgungs-Akku ebenso wie eine netzgebundene Ladestation im Wechsel oder gleichzeitig mehrere Pendel-Akkus laden kann.

[0041] Um keinen zusätzlichen personellen Aufwand für die Stromübergabe von einem Akku zum anderen zu benötigen, ist an jeder Strom-Übergabestelle zwischen zwei der beschriebenen Akkus oder der Ladestation eine Nachlade-Vorrichtung vorhanden, die den jeweiligen Lade-Vorgang automatisch in Gang setzt und durchführt, sobald das Pendel-Fahrzeug, insbesondere der Pendel-Akku, entweder zu dem Verbraucher-Arbeitsgerät, insbesondere dessen Verbraucher-Akku oder zu der Basisstation, insbesondere der dortigen Ladestation, eine bestimmte Relativ-Position eingenommen hat.

[0042] Die Nachlade-Vorrichtung kann dabei kontaktierend oder kontaktlos arbeiten.

[0043] Vorzugsweise besteht die Nachlade-Vorrichtung in einer automatischen Lade-Kupplung, von deren zueinander komplementären beiden Kupplungs-Teilen

je eines an einem der beiden miteinander zu verbindenden Akkus bzw. den diese tragenden Fahrzeugen oder der Basisstation angeordnet ist. In jedem der beiden Kopplungs-Teile ist einer von 2 zueinander komplementären Lade-Anschlüssen vorhanden, die bei Erreichen einer bestimmten Relativposition der Kupplung-Teile, insbesondere bei deren kontaktieren, automatisch miteinander gekoppelt werden.

[0044] Wenigstens eines der beiden Kupplungs-Teile kann dabei eine Zentriervorrichtung und/oder eine, insbesondere quer zur Annäherungsrichtung bewegliche, Ausgleichsvorrichtung für die beiden sich aneinander annähernden Einheiten aufweisen

[0045] Neben den erwähnten, zueinander kompatiblen Lade-Anschlüssen der Akkus und auch der Ladestation können parallel und vorzugsweise ebenfalls automatisch koppelnd jeweils Daten-Anschlüsse vorhanden sein, um zusammen mit oder parallel zu dem Strom mittels des Pendel-Fahrzeuges auch Daten zwischen der Basisstation und dem Verbraucher-Arbeitsgerät zu transportieren, beispielsweise betreffend die Arbeitsleistung, die zurückgelegten Wege oder anderer Informationen des Arbeitsgerätes.

[0046] Die Nachteile der Datenübertragung per Funk oder Internet können dadurch vermieden werden, jedoch soll diese nicht ausgeschlossen sein.

c) Ausführungsbeispiele

[0047] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine Aufsicht auf ein Flughafen-Vorfeld,

Figuren 2a - c: das Beladen eines Flugzeuges mit einem Container in mehreren Arbeitssituationen.

[0048] **Figur 1** zeigt in der Aufsicht auf das Vorfeld eines Flughafens zwei Flugzeuge 100, die beide mit Containern 7 beladen werden sollen.

[0049] Diese Container 7 werden auf einer Laderampe 99 vorgehalten, und müssen von dort - einzelnen oder paarweise - von einem Pendelfahrzeug 2 in Form eines Container-Transporters 6 abgeholt und zu dem jeweiligen Flugzeug 100 transportiert werden, wo sie an einen dort am Flugzeug 100 aufgestellten sogenannten Highloader 4 übergeben werden oder an ein anderes Verbraucher-Arbeitsgerät 1.

[0050] Die Größenverhältnisse sind hier unrealistisch dargestellt, da in der Realität die Flugzeuge schlanker und auch teilweise mehr als 1 km von der Laderampe 99 entfernt sind.

[0051] In der Regel sind an der Laderampe 99 mehrere Basisstationen 8 ausgebildet, die geeignet sind, dass ein Container-Transporter 6 dort angedockt und einen dort - beispielsweise zwischen Führungen und auf einer

Übergabevorrichtung 5 stehenden - Container 7 an einen solchen Container-Transporter 6 übergeben werden.

[0052] Sobald dieser den Container 7 aufgesattelt hat, fährt er zum Flugzeug 100, an dem ein Highloader 4 aufgebaut ist.

[0053] Dies bedeutet, dass von den zwei unabhängig voneinander in der Höhe beweglichen Ladeplattformen 4a, b des Highloaders 4 die eine Ladeplattform 4a beim Aufstellen neben dem Flugzeug hochgefahren wird auf das Niveau der Unterkante der Ladeluke 101 des Flugzeuges 100 und mittels des Fahrtriebes 1a diese Ladeplattform 4a des Highloaders 4 bis auf eine möglichst geringe Lücke an die Unterkante der Ladeluke 101 herangefahren wird, ohne das Flugzeug 100 zu beschädigen.

[0054] Während der gesamten Beladung des Flugzeuges 100 verbleibt diese Ladeplattform 4a meist in dieser Position - die gegebenenfalls in der Höhe nach unten nachjustiert wird, falls das Fahrwerk des Flugzeuges 100 durch die zunehmende Beladung einfedert - dagegen wird die andere Ladeplattform 4b zwischen einer mit der Ladeplattform 4a fluchtenden hohen Position und einer mit einem anliefernden Containertransporter 6 und dessen Ladeplattform fluchtenden niedrigen Position hin und her verfahren, um den angelieferten Container 7 auf der niedrigen Position zu übernehmen wie in **Figur 2a** dargestellt.

[0055] Danach wird die Ladeplattform 4b mit diesem Container 7 hochgefahren auf die hohe Position gemäß **Figur 2b** und anschließend übergeben an die dann damit fluchtende Ladeplattform 4a und von dort weiter ins Innere des Flugzeuges 100 geschoben, wie in **Figur 2c** dargestellt.

[0056] Die Ladeplattformen 4a, b werden mittels je eine Scherengestänges vertikal bewegt.

[0057] Beim Entladen läuft der gesamte Vorgang umgekehrt ab, und die aus dem Flugzeug 100 entnommenen Container 7 werden von den Containertransportern 6 zu einem entfernten Bestimmungsort wie etwa der Laderampe 99 gebracht.

[0058] Nachdem mittels eines Highloaders 4 ein Flugzeug 100 fertig beladen oder entladen wurde, fährt dieser in der Regel direkt zum Ort seines nächsten Arbeitsauftrages, in der Regel zu einem anderen Flugzeug auf dem Vorfeld, und ist auf diese Art und Weise häufig 16 Stunden pro Tag oder mehr im Einsatz. Deshalb benötigen heute solche Containertransporter 6 oder generell Verbraucher-Arbeitsgeräte 1, die ständig von einem zum nächsten Einsatzort wechseln, hierfür einen großen Energievorrat, weshalb diese Verbraucher-Arbeitsgeräte heute meist mit Verbrennungsmotoren betrieben werden, da ein Treibstofftank hierfür mit einem Volumen von meist weniger als 100 l auskommt.

[0059] Um solche Verbraucher-Arbeitsgeräte elektrisch betreiben zu können, müssten die entsprechenden elektrischen Akkus so groß und schwer sein, dass dies nicht akzeptabel ist, wenn der Energieinhalt für beispielsweise 16 Arbeitsstunden ausreichen soll.

[0060] Wie die Figuren zeigen, besitzen diese - vorzugsweise sowohl hinsichtlich der Arbeitsfunktionen als auch des Fahrtriebes 1.1 - betriebenen Verbraucher-Arbeitsgeräte 1 wie etwa ein Highloader 4 dagegen erfindungsgemäß nur einen oder zwei relativ kleine Verbraucher-Akkus 1A, da diese immer wieder nachgeladen werden.

[0061] Dabei besteht der Nachladevorgang nicht in einem separaten Vorgang und mit einem separaten Ladefahrzeug, sondern dies erfolgt mithilfe des das Verbraucher-Arbeitsgerät ohnehin in relativ kurzen Zeitabständen immer wieder anfahrens Pendelfahrzeuges 2, hier des Containertransporters 6, der selbst elektrisch betrieben wird und einen Pendel-Akku 2A enthält, dessen Kapazität größer ist als für die eigene Energieversorgung benötigt. Der Pendel-Akku 2A enthält zumindest eine Überschuss-Kapazität, die bei jedem Andocken an dem Verbraucher-Arbeitsgerät 1, hier dem Highloader 4, dessen Verbraucher-Akkus 1a nachlädt.

[0062] Da der Ladevorgang vom Pendel-Akku 2A zum Verbraucher-Akkus 1A relativ schnell vor sich geht, genügen hier die kurzen Andockzeiten von meist nur wenigen Minuten.

[0063] Der Pendel-Akku 2A seinerseits kann ebenfalls relativ klein und leicht ausgeführt werden, da dieser ebenfalls häufig über kurze Zeit nachgeladen werden kann, indem er immer beim Anfahren seiner Basisstation 8, in der Regel die Laderampe 99, von der er beim Beladen eines Flugzeuges jeweils einen Container 7 übernimmt, automatisch von einer in die Basisstation 8 integrierten Ladestation 3 während der Andockzeit dort aufgeladen wird.

[0064] Die Ladestation 3 kann ein Netzanschluss sein oder ein dort jeweils vorhandener Versorgung-Akku 3', da die Energieübertragung von Akku zu Akku und in aller Regel mittels Gleichstrom schneller vor sich geht als aus einem festen Wechselstrom-Stromnetz.

[0065] Um keine zusätzlichen Fahrzeuge, Manpower oder andere aufwendige Logistik für die Ladevorgänge zu benötigen, erfolgt ein automatisches Kuppeln der Ladekupplung 9 entweder zwischen dem Pendelfahrzeug 2 und dem Verbraucher-Arbeitsgerät 1 oder zwischen dem Pendelfahrzeug 2 und dessen Basisstation 8 automatisch durch Kontaktieren, also Einnehmen einer definierten Übergabe-Position:

Wie in der Vergrößerung der **Figur 2b** dargestellt, besteht die Ladekupplung 9 aus einem Kupplungsteil 9a, welches beispielsweise am Pendel-Fahrzeug 2 angeordnet ist, und einem Kupplungsteil 9b, welches beispielsweise am Verbraucher-Arbeitsgerät 1 angeordnet ist und/oder auch an der Basisstation 8 an der dortigen Ladestation 3 vorhanden sein kann.

[0066] Durch entsprechende Ausbildung wenigstens eines der beiden Kupplungsteile kommt bei ausreichender Annäherung - wie sie auch für die Übergabe des Containers 7 notwendig ist - eine elektrische Verbindung zustande, insbesondere eine elektrische Kontaktierung: Wie beispielsweise in der vergrößerten Darstellung der

Figur 2b ersichtlich, ist hierfür eines der Kupplungsteile, hier 9b, gefedert in der Annäherungsrichtung 10 zueinander, und quer hierzu findet eine automatische Zentrierung der Kupplungsteile statt, indem wiederum eines der Kupplungsteile, hier das Kupplungsteil 9b, auch in Querrichtung 11 zur Annäherungsrichtung 10 begrenzt beweglich ist.

[0067] Die Vergrößerung der **Figur 2b** zeigt ferner, dass die Ladekupplung 9 in diesem Fall als Kombikupplung ausgebildet ist, indem sie zusätzlich zur Stromverbindung auch eine Datenverbindung herstellt:

Zu diesem Zweck wird bei einem Schließen der Ladekupplung 9 nicht nur der Lade-Anschluss 2A1 des Pendelfahrzeuges 2 mit dem Ladeanschluss 1A1 des Verbraucher-Arbeitsgerätes 1 oder dem Ladeanschluss 3A1 der Basisstation 8 und der dortigen Ladestation 3 verbunden, sondern zusätzlich auch ein Datenanschluss 2A2 des Pendelfahrzeuges 2 mit einem Datenanschluss 1A2, 3A2 des Verbrauchersfahrzeuges 1 oder der Ladestation 3 verbunden.

[0068] Unbenommen bleibt natürlich die Datenübertragung zwischen den einzelnen Fahrzeugen und der Basisstation 8 oder einer übergeordneten Steuereinheit per Funk, die aber störanfälliger und nicht abhörsicher ist.

[0069] Sowohl das Pendelfahrzeug 2 als auch das Verbrauchersfahrzeug 1 können aus Chassis 1.1 bzw. 2.1 und dem - insbesondere wechselbaren - Aufbau 1.2 bzw. 2.2 bestehen, wobei beim Pendelfahrzeug der Aufbau 2.2 aus der Ladeplattform und gegebenenfalls den Seitenwänden besteht, beim Heil oder der Aufbau 1.2 dagegen aus der Hubvorrichtung in Form der Scherengestänge und den Ladeplattformen 4a, b

[0070] In diesem Fall sind die Akkus und die Anschlüsse vorzugsweise im Chassis 1.1 bzw. 2.1 untergebracht.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0071]

1	(selbstfahrendes) Verbraucher-Arbeitsgerät
1.1	Chassis
1.2	Arbeitsgerät-Aufbau
1a	Fahrtrieb
1A	Verbraucher-Akku
1A1	Lade-Anschluss
1A2	Daten-Anschluss
2	Pendel-Fahrzeug
2.1	Chassis
2.2	Pendel-Aufbau
2a	Fahrtrieb
2A	Pendel-Akku
2A1	Lade-Anschluss
2A2	Daten-Anschluss
3	Ladestation
3A1	Lade-Anschluss
3A2	Daten-Anschluss
3'	Versorgungs-Akku, Basis-Akku
4	High-Loader

4a	Ladeplattform, Lift-Plattform
4b	Ladeplattform
5	Übergabe-Vorrichtung
6	Container-Transporter
5 7	Container
8	Be- und Entlade-Station
9	Lade-Kupplung
9a, b	Kupplungsteil
10	Annäherungsrichtung
10 11	Querrichtung
99	Laderampe
100	Flugzeug
101	Ladeluke
15 P1, P2	definierte Position

Patentansprüche

- 20
1. **Verfahren** zum Laden, insbesondere schnellen Laden, mindestens eines elektrischen, insbesondere mobilen, Verbraucher-Akkus (1A), der sich nicht oder selten in Kontakt mit einem Stromnetz befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 25 ein Pendel-Akku (2A)
- an einer vom Verbraucher-Akku (1A) entfernten Ladestation (3) geladen wird,
 - im geladenen Zustand zu dem wenigstens einen Verbraucher-Akku (1A) gebracht wird,
 - den Verbraucher-Akku (1A) auflädt,
 - zurück zur Ladestation (3) gebracht wird und
 - dort erneut geladen wird.
- 30
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 35 der Pendel-Akku (2A) nach dem Laden eines ersten Verbraucher-Akkus (1A) zum nächsten zu ladenden Verbraucher-Akku (1A) gebracht wird, insbesondere bis der Pendel-Akku (2A) entladen ist.
- 40
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 45 der Pendel-Akku (2A) außer elektrischem Strom auch Daten von der Ladestation (3) zum Verbraucher-Akku (1A) und gegebenenfalls zurück transportiert.
- 50 (Vollständige Geräte/Fahrzeuge)
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55 - der Pendel-Akku (2A) Bestandteil eines Pendel-Fahrzeuges (2) ist, welches abgesehen von der Stromversorgung aus einem anderen funk-

- tionalen Grund zum Verbraucher-Akku (1A) und/oder zur Ladestation (3) gebracht wird, insbesondere selbst zum Verbraucher-Akku (1A) gefahren wird
- und/oder
- der Pendel-Akku (2A) Bestandteil eines Pendel-Fahrzeuges (2) ist, welches abgesehen von der Stromversorgung aus einem anderen funktionalen Grund zur Ladestation (3) gebracht wird, insbesondere gefahren wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Verbraucher-Akku (1A) Bestandteil eines Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) insbesondere eines selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes (1), ist,
 - die Arbeitsfunktionen des Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) und/oder der Fahrtrieb (1a) des selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) elektrisch betrieben werden,
- und/oder
- die Ladestation (3) automatisch funktioniert, so dass sie bei einem an der Basisstation (8) befindlichen Pendel-Akku (2A), insbesondere Pendel-Fahrzeug (2), automatisch dessen Pendel-Akku (2A) kontaktiert und auflädt.
6. **Stromversorgungs-System** mit
- wenigstens einem Verbraucher-Akku (1A) mit einem Lade-Anschluss (1A1),
- gekennzeichnet durch**
- einen Pendel-Akku (2A) mit einem Lade-Anschluss (2A1) zum Aufladen und Entladen des Pendel-Akku (2A),
 - einer, insbesondere ortsfesten, Ladestation (3) für den Pendel-Akku (2A) mit einem Lade-Anschluss (3 A1) passend zu dem Lade-Anschluss (2A1) des Pendel-Akku (2A).
7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Verbraucher-Akku (1A) Bestandteil eines Verbraucher-Arbeitsgerätes (1), insbesondere eines selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) ist,
 - die Arbeitsfunktionen des Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) und/oder der Fahrtrieb (1a)
- des selbstfahrenden Verbraucher-Arbeitsgerätes (1) elektrisch betrieben werden.
8. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Pendel-Akku (2A) Bestandteil eines Pendel-Fahrzeuges (2), insbesondere eines selbstfahrenden Pendel-Fahrzeuges (2), ist,
 - die Arbeitsfunktionen des Pendel-Fahrzeuges (2), und/oder der Fahrtrieb (2a) des selbstfahrenden Pendel-Fahrzeuges (2), elektrisch betrieben werden.
9. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Ladestation (3) eine netzgebundene Ladestation (3) oder ein Versorgungs-Akku (3') ist,
- und/oder
- die Basisstation (8) die Ladestation (3) umfasst.
10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Verbraucher-Akku (1A), insbesondere die Verbraucher-Arbeitsmaschine (1), insbesondere die selbstfahrende Verbraucher-Arbeitsmaschine (1), sich entfernt von einer ortsfesten Ladestation (3) befindet, insbesondere auf einer Baustelle, einem Flughafen-Vorfeld oder in freier Natur.
11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Verbraucher-Arbeitsmaschine (1) eine Arbeitsmaschine für das Flughafen-Vorfeld ist, insbesondere ein High-Loader (4) für Container oder ein Flugzeug-Gepäck-Förderband ist
- und/oder
- das Pendel-Fahrzeug (2) ein Produkt-Transporter für das Flughafen-Vorfeld ist, insbesondere ein Container-Transporter (6) oder ein Gepäck-Transporter ist, deren Basisstation (8) eine Be- und Entladestation ist, die insbesondere an einer Laderampe (9) vorhanden ist.
12. System nach einem der vorhergehenden System-

Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

es eine Lade-Kupplung (9) umfasst, deren Kupplungs-Teile (9a, b) automatisch den Lade-Anschluss (2A1) des Pendel-Akku (2A) mit dem Lade-Anschluss (1A1) des Verbraucher-Akku (1A) oder dem Lade-Anschluss (3A1) des der Ladestation (3), insbesondere des dortigen Basis-Akku (3') koppelt, wenn sich das Pendelfahrzeug (2), insbesondere der Pendel-Akku (2A), in einer definierten Position (P1, P2) zum Verbraucher-Arbeitsgerät (1), insbesondere zum Verbraucher-Akku (1A), befindet, oder zur Basisstation 8, insbesondere zur Ladestation (3), befindet.

13. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Pendel-Fahrzeug (2), insbesondere der Pendel-Akku (2A) einerseits und das Verbraucher-Arbeitsgerät (1), insbesondere der Verbraucher-Akku (1A) und/oder die Basisstation (8), insbesondere deren Ladestation (3) zueinander komplementäre Kupplungs-Teile 9a, b) aufweisen.

14. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das selbstfahrende Verbraucher-Arbeitsgerät (1) aus

- einem selbstfahrenden Chassis (1.1) mit einem Fahrantrieb (1.1a) und
- einem daran befestigbaren, insbesondere darauf aufsattelbaren und von diesem abstellbaren, Arbeitsgerät-Aufbau (1.2) besteht,

und/oder

das Pendel-Fahrzeug (2) aus

- einem selbstfahrenden Chassis (2.1) mit einem Fahrantrieb (2.1a) und
- einem daran befestigbaren, insbesondere darauf aufsattelbaren und von diesem abstellbaren, Pendel-Aufbau (2.2) besteht.

15. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Verbraucher-Akku (1A) einen Daten-Anschluss (1A2) aufweist
- und/oder
- der Pendel-Akku (2A) einen Daten-Anschluss (2A2) aufweist
- und/oder
- die Basisstation (8), insbesondere deren Ladestation (3), einen Daten-Anschluss (3A2) auf-

weist.

16. System nach einem der vorhergehenden System-Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Lade-Kupplung (9) als Kombi-Kupplung ausgebildet ist, deren Kupplungs-Teile (9a, b) jeweils neben dem Lade-Anschluss einen Daten-Anschluss aufweisen, deren zueinander jeweils komplementäre Anschlüsse bei Erreichen einer definierten Position (P1, P2) der beiden Kupplungs-Teile (9a, b) zueinander automatisch gekoppelt werden,

und/oder

- die Fahrzeuge, seien es Pendel-Fahrzeuge (2) oder selbstfahrende Arbeitsgeräte (1), als autonom fahrende Fahrzeuge ausgebildet sind, wobei auch die benötigte Energie für die Sensorik und Steuerung für das autonome Fahren aus dem Verbraucher-Akku (1A) und/oder. Pendel-Akku (2 Paar) geliefert wird und/oder die benötigten Daten ebenfalls mittels des Pendel-Fahrzeuges (2) übermittelt werden.

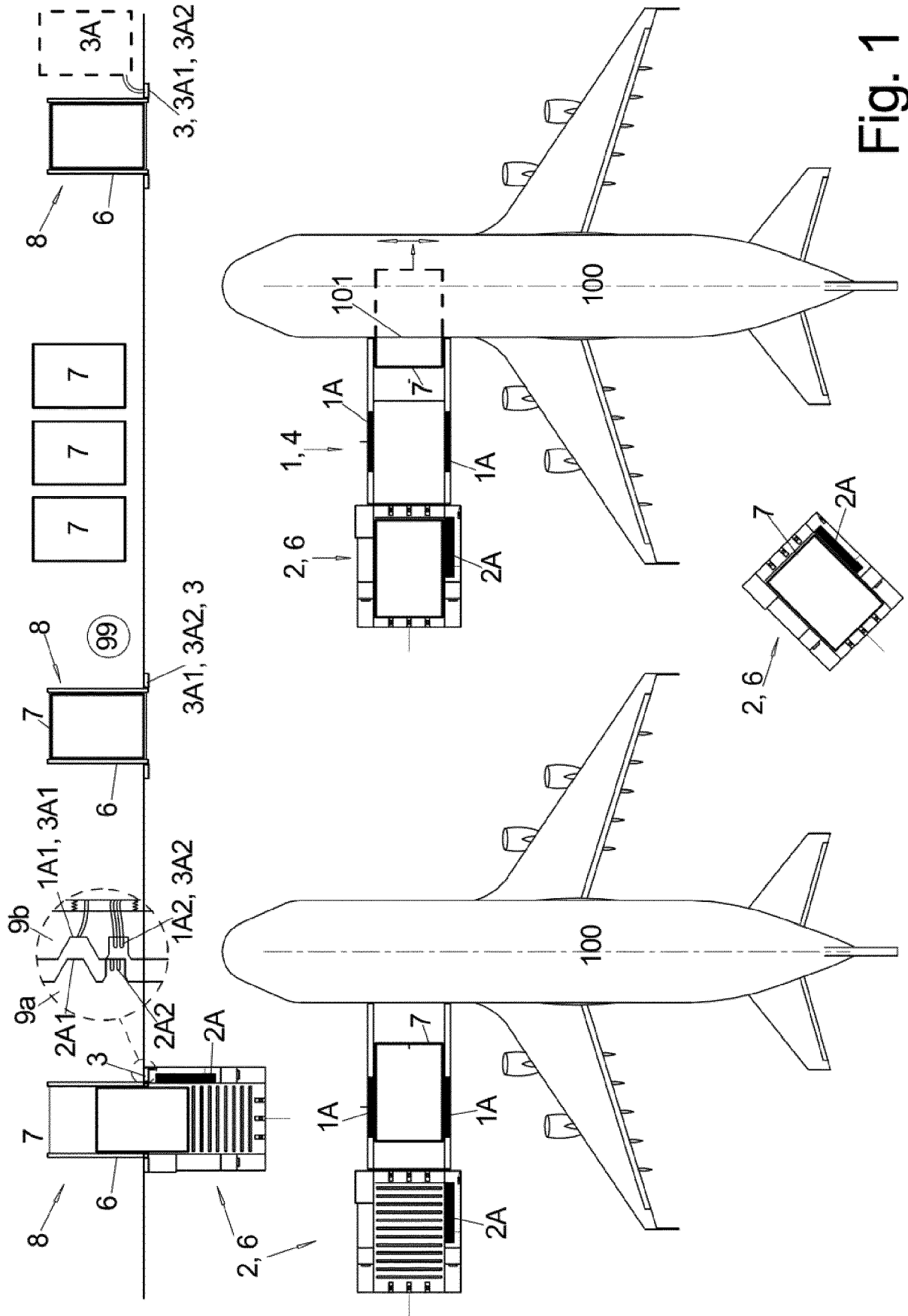


Fig. 1

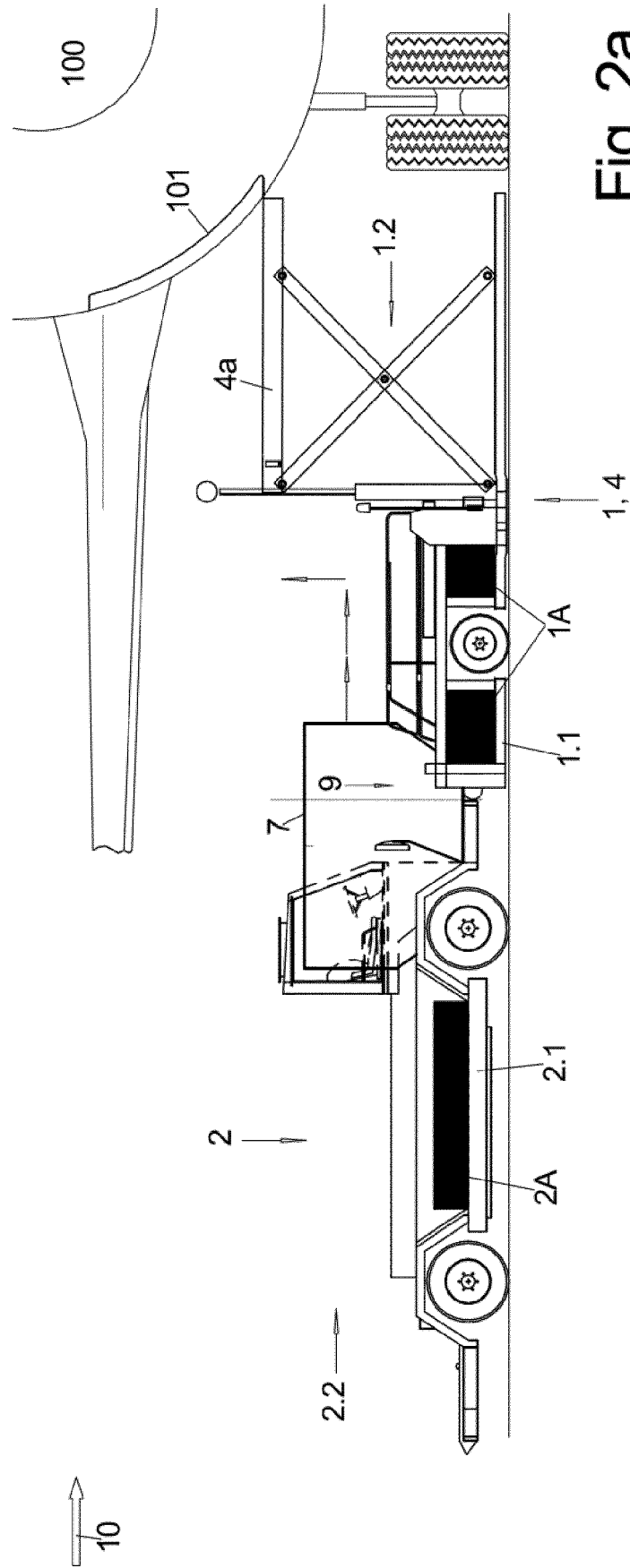


Fig. 2a

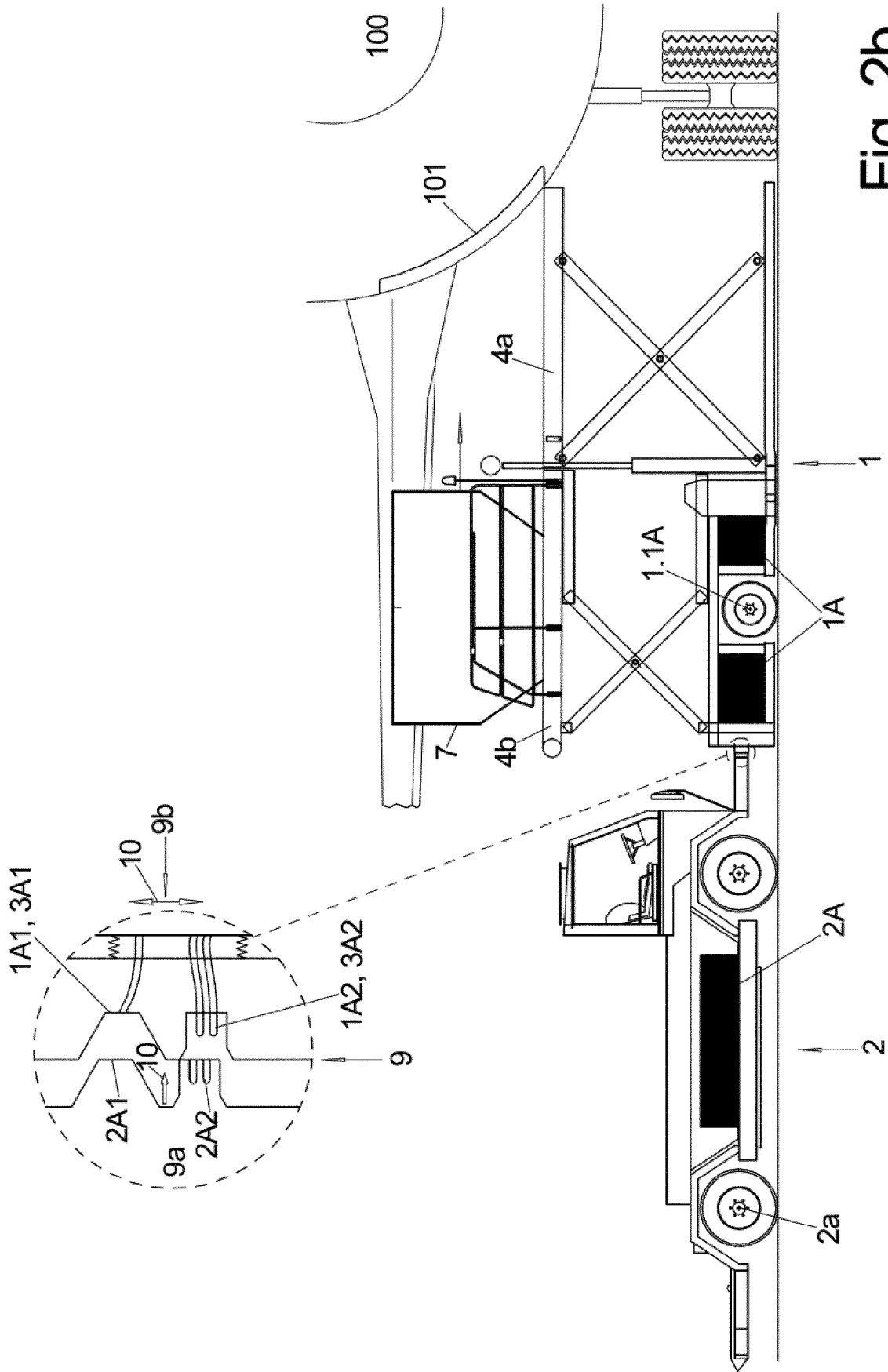


Fig. 2b

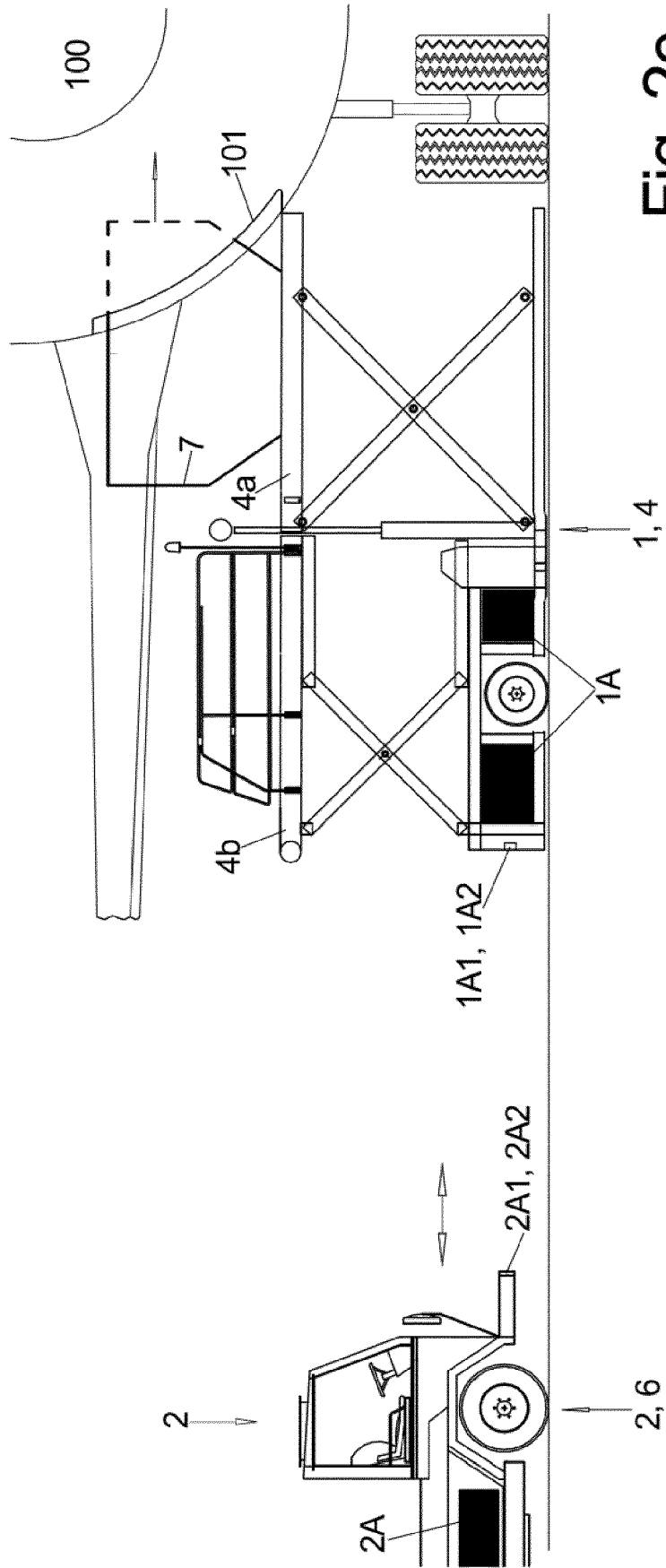


Fig. 2c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 4626

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2018/140050 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 2. August 2018 (2018-08-02) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-10 * * Absatz [0012] - Absatz [0107] * -----	1-16	INV. B60L53/30 B60L53/60 B60L53/66 B60L53/68 B60L53/80
X	US 9 778 653 B1 (MCCLINTOCK JON ARRON [US] ET AL) 3. Oktober 2017 (2017-10-03) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-10 * * Spalte 3 - Spalte 36 * -----	1-16	B64F1/00 G01C21/34 G05D1/02
Y	DE 10 2016 221829 A1 (AUDI AG [DE]) 9. Mai 2018 (2018-05-09) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1,2 * * Absatz [0035] - Absatz [0053] * -----	1,6	
Y	DE 10 2014 006960 A1 (LANG THOMAS REINER [DE]) 19. November 2015 (2015-11-19) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-17; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0031] - Absatz [0055] * -----	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B60L B64F G05D G01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2020	Prüfer Koutsorodis, Dafni
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 19 4626

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2018140050 A1	02-08-2018	CN 110234547 A	13-09-2019
		DE 112017006714 T5	26-09-2019
		US 2019344679 A1	14-11-2019
		WO 2018140050 A1	02-08-2018

US 9778653 B1	03-10-2017	KEINE	

DE 102016221829 A1	09-05-2018	CN 108058605 A	22-05-2018
		DE 102016221829 A1	09-05-2018
		US 2018126858 A1	10-05-2018

DE 102014006960 A1	19-11-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82